

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165640

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

G06T 1/00

H04N 1/40

(21)Application number : 10-332171

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

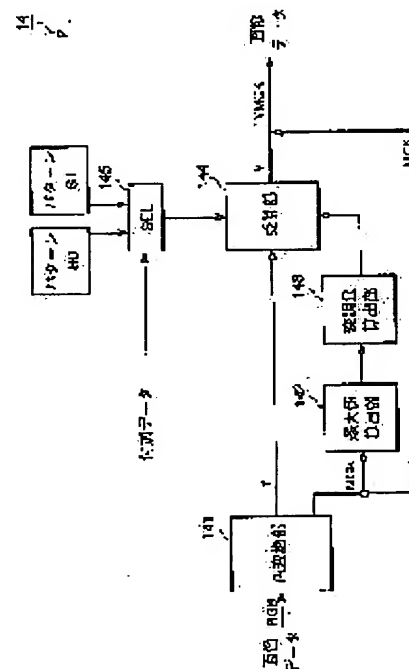
(72)Inventor : MATSUNOSHITA JUNICHI

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit that can imbed additional data to a printed-out image in a way being visually unremarkable and also in a way that the additional data can be detected without failure from the read image data.

SOLUTION: The image processing unit that superimposes additional data denoting additional information to image data is provided with an additional data imbed section 14. The additional data imbed section 14 uses a selector 145 that selects either of two kinds of patterns S0, S1. On the other hand, a maximum value calculation section 142 obtains a maximum value of the pixel values (densities) of an MCK component for each pixel of the input image data. Furthermore, a modulation quantity calculation section 143 calculates the modulation amount of the selected pattern, and multiplies the calculated modulation amount with each coefficient of the pattern selected by the selector 145 so as to change an amplitude of the pattern and to add it to the image data for imbedding the additional data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-165640
(P2000-165640A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特マコード (参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/66	B 5 C 0 7 6
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	Z 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-332171	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成10年11月24日 (1998. 11. 24)	(72) 発明者	松野下 純一 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
		(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則

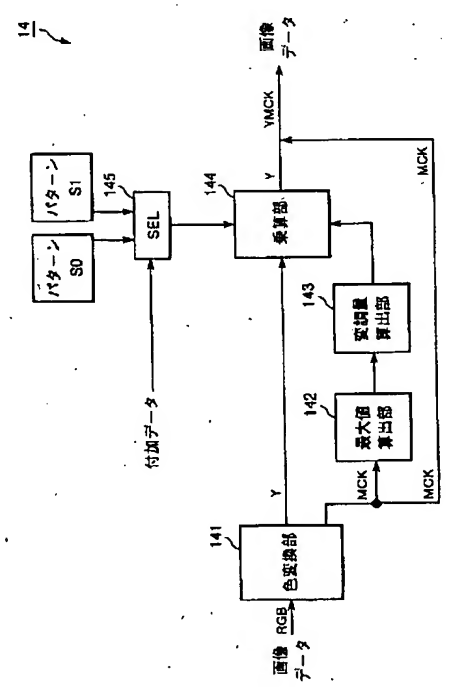
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷された画像中に付加データを埋め込む従来技術では、付加データの内容によっては付加データが埋め込まれているかの判断が難しかったり、埋め込んだ付加データが目に見えてしまうことがある。

【解決手段】 画像データに対して付加情報を表わす付加データを重畳する画像処理装置において、2種類のパターンS0、S1のいずれかをセクタ145で選択する一方、入力画像データの各画素毎にMCK成分の画素値（濃度値）の最大値を最大値算出部142で求め、さらに変調量算出部143でパターンの変調量を算出し、この算出した変調量をセクタ145で選択されたパターンの各係数値に乗算することによってパターンの振幅量を変化させることで、画像データに付加して付加データを埋め込む付加データ埋め込み部14を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 付加情報を表わす付加データを重畳する色成分における画像データの濃度値を検出する濃度検出手段と、

前記濃度検出手段によって検出された濃度値が所定の値未満の場合は画像データの濃度値を高くして付加データを重畳し、所定の値以上の場合は画像データの濃度値を低くして付加データを重畳する付加データ重畳手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記所定の値は、付加データを重畳する色成分の濃度値の平均値であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 付加情報を表わす付加データを重畳する位置の画像データの濃度値を検出する濃度検出手段と、前記濃度検出手段によって検出された濃度値が大きいかほど、重畳する付加データの振幅量を大きくして付加データを重畳する付加データ重畳手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 前記濃度検出手段は、付加データを重畳する色成分以外の色成分の濃度値を検出することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 付加的な情報を表わすパターンが埋め込まれた画像データを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段から入力された画像データの所定の色成分のエッジを抽出し、そのエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、

前記エッジ画像作成手段によって作成されたエッジ画像の主走査方向、副走査方向における少なくとも一方の投影分布から前記パターンの位置を求めるパターン位置決定手段と、

前記パターン位置決定手段によって求められたパターン位置でパターン認識を行うパターン認識手段と、前記パターン認識手段によって認識されたパターンに応じた付加データを出力する付加データ出力手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 前記所定の色成分はイエロー成分であることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像データを処理する画像処理装置に関し、特にデジタル画像データの中に付加情報を重畳して埋め込む処理を行うとともに、埋め込まれた付加情報を検出する処理を行う画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像データの中に、付加情報を重畳して埋め込む付加データ埋め込み技術がある。近年、この付加データ埋め込み技術を、静止画像データ等のデジタル著作物の著作権保護、あるいは不正コピー防止に利用する動きが活発になっている。また、付加デー

タ埋め込み技術を、特定の電子画像データとこれに関連のある別のデジタル画像データとを一体化する目的や秘匿通信として利用する動きもある。

【0003】以上のような目的で付加データ埋め込み技術を利用する場合、著作権 ID やユーザー ID、あるいは任意の識別データなどの付加データを、視覚的に目立たないように画像データに埋め込んで流通させることになる。そのような付加データ埋め込み技術として、例えば、画像データに付加データを表わすノイズ信号を重畳することによって付加データを埋め込む技術（特表平 9-50979 号公報参照）、画像データをフーリエ変換し、周波数空間上で同一周波数を示す同心円状の領域の変換係数を操作して付加データを埋め込む技術（特開平 10-1650 号公報参照）などが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらの付加データ埋め込み技術は、主に電子画像データの電子的な不正コピーや不正利用を防止する目的で使用されるものであることから、その電子画像データに基づく画像をディスプレイ装置に表示した際に画質劣化を生じないように画像データ中に付加データを埋め込むことになる。そのため、電子画像データを一旦プリンタで印刷してしまうと、印刷後の用紙上の形成画像からは画像データに埋め込んだ付加データを読み出すのは困難である。

【0005】したがって、付加データが埋め込まれた電子画像データであっても、プリントアウトした画像からは付加データを認識できないことから、このプリントアウト後の画像が複写されて流通されることにより、結果として、電子画像データの作成者の著作権が侵害されてしまうことになる。プリントアウト後の画像から付加データを読み出せるようにするためには、流通させる電子画像データに対して、埋め込み強度を強くして付加データを埋め込んでおくことが考えられるが、その場合、電子画像データをディスプレイ装置で表示させた際の画質劣化も大きくなってしまいう課題がある。

【0006】一方、プリントアウト後の画像中に付加データを埋め込む従来技術として、イエローのインクで正負の振幅を持つパターンを画像に重畳させることで、印刷出力後の画像中に付加データを埋め込む技術がある

（特開平 6-113107 号公報参照）。しかし、この従来技術では、埋め込む付加データとして全てのビットが値“0”である場合にはパターンが埋め込まれないので、付加データが埋められていないのか、全てのビットが値“0”である付加データが埋め込まれているのか判断がつきにくいという課題がある。

【0007】また、印刷された画像中に付加データを埋め込む他の従来技術として、2種類の微小な傾斜パターンを付加データのビット“0”または“1”に対応させたコードパターンによって付加データを埋め込み、スキヤナで読み込まれた画像中からこのコードパターンを検

出する技術がある（特開平 4-233677 号公報参照）。しかし、この従来技術では、コードパターンを画像中の白地領域に黒色で埋め込むことを前提としているため、埋め込んだ付加データが目に見えてしまうという課題がある。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プリントアウトされた画像に視覚上目立たないように、また画像に埋め込んだ付加データを、読み取った画像データ中から確実に検出できるように付加データを埋め込むことが可能な画像処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理装置は、付加情報を表わす付加データを重畳する色成分における画像データの濃度値を検出する濃度検出手段と、この濃度検出手段によって検出された濃度値が所定の値未満の場合は画像データの濃度値を高くして付加データを重畳し、所定の値以上の場合は画像データの濃度値を低くして付加データを重畳する付加データ重畳手段とを備える構成となっている。

【0010】上記構成の画像処理装置において、濃度検出手段による検出濃度値が所定の値未満の場合は、プリントアウト後の画像の濃度が比較的薄くなり、付加データが目立ち易くなることから、付加データ重畳手段は画像データの濃度値を高くして付加データを重畳する。また、検出濃度値が所定の値以上の場合は、プリントアウト後の画像の濃度が比較的濃くなり、付加データを検出しにくくなることから、付加データ重畳手段は画像データの濃度値を低くして付加データを重畳する。

【0011】本発明による他の画像処理装置は、付加情報を表わす付加データを重畳する位置の画像データの濃度値を検出する濃度検出手段と、この濃度検出手段によって検出された濃度値が大きいほど、重畳する付加データの振幅量を大きくして付加データを重畳する付加データ重畳手段とを備える構成となっている。

【0012】上記構成の他の画像処理装置において、濃度検出手段による検出濃度値が大きい場合には、プリントアウト後の画像における付加データの埋め込み位置の濃度が比較的濃くなり、付加データが目立ちにくくなることから、付加データ重畳手段は重畳する付加データの振幅量を大きくする。また、検出濃度値が小さい場合には、プリントアウト後の画像における付加データの埋め込み位置の濃度が比較的薄くなり、付加データが目立ち易くなることから、付加データ重畳手段は重畳する付加データの振幅量を小さくする。

【0013】本発明によるさらに他の画像処理装置は、付加的な情報を表わすパターンが埋め込まれた画像データを入力する画像データ入力手段と、この入力手段から入力された画像データの所定の色成分のエッジを抽出し、そのエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、

このエッジ画像作成手段によって作成されたエッジ画像の主走査方向、副走査方向における少なくとも一方の投影分布からパターンの位置を求めるパターン位置決定手段と、このパターン位置決定手段によって求められたパターン位置でパターン認識を行うパターン認識手段と、このパターン認識手段によって認識されたパターンに応じた付加データを出力する付加データ出力手段とを備える構成となっている。

【0014】上記構成のさらに他の画像処理装置において、画像データ入力手段から付加的な情報を表わすパターンが埋め込まれた画像データが入力されると、エッジ画像作成手段は、その画像データの所定の色成分のエッジ画像を作成し、これをパターン位置決定手段に与える。すると、パターン位置決定手段は、この作成されたエッジ画像の主走査方向、副走査方向における少なくとも一方の投影分布からパターンの位置を求め、そのパターン位置をパターン認識手段に与える。これを受けて、パターン認識手段は、そのパターン位置でパターン認識を行う。そして、付加データ出力手段は、そのパターンに応じた付加データを出力する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0016】本実施形態に係る画像処理装置 10 は、画像データの入出力を行う入出力部 11 と、画像データ中から埋め込まれた付加データを検出する付加データ検出部 12 と、画像データおよび付加データを格納するメモリ 13 と、付加データを画像データに埋め込む付加データ埋め込み部 14 と、画像データから付加データを削除する付加データ削除部 15 と、装置全体の制御を行う制御部 16 とを有し、これらがバスライン 17 を介して相互に接続された構成となっている。

【0017】ここで、画像データに付加する付加データが表わす付加的な情報としては、任意の情報で構わないが、例えば、画像データの蓄積場所を示すネットワーク上のアドレス情報や、その画像データまたは画像の著作権者を特定する ID 情報などが一例として挙げられる。

【0018】この画像処理装置 10 を用いたシステム全体の構成を図 2 に示す。本システムは、ネットワークに接続されたパーソナルコンピュータ 21 と、このパーソナルコンピュータ 21 に接続されたディスプレイ装置 22 と、パーソナルコンピュータ 21 から画像データが与えられる画像処理装置 10 と、原稿を読み取ってその画像データを画像処理装置 10 を経由してパーソナルコンピュータ 21 に与えるスキャナ 23 と、画像処理装置 10 から出力される画像データを印刷するプリンタ 24 とを備えている。

【0019】上記構成のシステムにおいて、ユーザーは

ネットワークを経由して画像データを受信してパーソナルコンピュータ 21 の内部に蓄積し、その画像データをディスプレイ装置 22 に表示させ、その表示画像を見て必要があればその画像データを画像処理装置 10 を経由してプリンタ 24 に送信し、紙に印刷するようにする。その際、画像処理装置 10 は、送信されてきた画像データにプリンタ 24 の印刷に適した付加データ埋め込み方式で付加データを埋め込む処理を行う。

【0020】ここで、プリンタ 24 の印刷に適した付加データ埋め込み方式とは、付加データの各ビットを微小な傾斜エッジのパターンに変換し、その傾斜エッジパターンデータを画像データに加算重畳することによって埋め込む方式である。この傾斜エッジパターンの埋め込みに際しては、視覚的に目立ちにくいイエロー成分のみに埋め込み、各パターンを間隔をあけて粗く配置することで、印刷される画像の画質劣化を抑えることができ、かつその画像をスキャナ 23 で読み取った際に、付加データの検出を容易にすることができる。

【0021】次に、画像処理装置 10 の動作および要部の具体的な構成について説明する。図 2 のパーソナルコンピュータ 21 から送信されてきた画像データは、入出力部 11 から入力されてメモリ 13 に格納される。画像データの入力が終了すると、制御部 16 は付加データ埋め込み部 14 に対して付加データの埋め込み処理を行うように制御する。

【0022】図 3 に、付加データ埋め込み部 14 の構成の第 1 具体例を示す。この第 1 具体例に係る付加データ埋め込み部 14 は、色変換部 141、最大値算出部 142、変調量算出部 143、乗算部 144 およびセレクト 145 を有する構成となっている。そして、この付加データ埋め込み部 14 には、メモリ 13 からブロック単位で読み出された画像データが入力される。

【0023】上記構成の付加データ埋め込み部 14 において、入力された RGB の画像データは、色変換部 141 において RGB 色空間からプリンタ 24 の色空間である YMCK 色空間に変換され、かつ Y 成分と MCK 成分に分離されて出力される。MCK 成分の画像データは最大値算出部 142 に入力され、この最大値算出部 142 において各画素毎に各成分の画素値（濃度値）の最大値が求められる。この求められた最大値は、変調量算出部 143 に供給される。

【0024】変調量算出部 143 は、各パターンの埋め込み位置における MCK 成分の最大値に応じてパターンの変調量を算出する。この変調量算出部 143 では、パターンを埋め込む位置の MCK 成分の最大値が大きいほどパターンの変調量が大きくなり、MCK 成分の最大値が小さいほどパターンの変調量が小さくなるように、パターンの変調量の算出処理が行われる。

【0025】この算出された変調量は乗算部 144 に供給される。1 ブロック分の変調量が算出された後、メモ

リ 13 上の付加データ格納領域から付加データビットが 1 ビット読み出され、セレクト情報としてセレクト 145 に与えられる。この付加データビットが与えられると、セレクト 145 は、そのビット情報に応じて 2 種類のパターン S0、S1 のいずれか一方を選択して乗算器 144 に供給する。

【0026】乗算部 144 は、セレクト 145 によって選択されたパターンの各係数値に対して、変調量算出部 143 で求められた同一画素位置の変調量を乗算し、さらに色変換部 141 から供給される同一画素位置の Y 成分の画像データの各画素に加算する。これにより、乗算部 144 では、MCK 成分の濃度値が高いほどパターンの振幅量が大きくなり、MCK 成分の濃度値が低いほどパターンの振幅量が小さくなるような処理が行われる。

【0027】このように、Y 成分の画像データに対して MCK 成分の濃度値に応じた振幅量にてパターン（付加データ）を重畳することにより、プリンタ 24 によるプリントアウト後の画像において、MCK 成分の濃度が濃い場合であっても Y 成分に埋め込まれた傾斜エッジパターンを確実に検出できるようにし、また MCK 成分の濃度が薄い場合には当該傾斜エッジパターンが目立ち過ぎないようにして、画質の劣化を抑えることができる。

【0028】以上のようにして、付加データ埋め込み部 14 において、MCK 成分の濃度値に応じた振幅量にてパターン（付加データ）が埋め込まれた Y 成分の画像データは、乗算器 144 の後段で MCK 成分の画像データと合成される。そして、その合成された画像データは付加データ埋め込み部 14 から出力され、メモリ 13 に格納される。以上の処理を全てのブロックについて繰り返す。

【0029】図 4 に、付加データの埋め込み処理の際に使用する 2 種類のパターン S0、S1 の一例を示す。図 4 において、(a) がパターン S0、(b) がパターン S1 である。パターンの大きさは、画像データのブロックのサイズと同じ 16×16 である。ブロックのサイズに比べて、斜めに配置されたプラスまたはマイナスの係数値を持つ部分を小さくしてある。これは、視覚的に目立たないようにするためである。また、画像の白地や低濃度領域が黄色っぽくなるのを抑え、かつ高濃度領域では埋め込まれているパターンの検出を容易にするために、プラスの係数値 b を比較的小さくし、マイナスの係数値 a を比較的大きく設定してある。

【0030】図 5 は、付加データ埋め込み部 14 における埋め込み処理で画像データへ埋め込むパターンの説明図である。図 5 において、(a) はパターンを埋め込む前の画像データであり、(b) はパターン埋め込み後の画像データである。画像データの濃度が薄い場合には、Y 成分に比較的小さいエッジが埋められ、Y 成分濃度が濃くなるに連れて大きな振幅のエッジが埋められていく。また、MCK 成分の濃度が大きくなるに連れてエッ

ジの振幅が大きくなる。

【0031】以上により、付加データ埋め込み部14でのパターンデータ（付加データ）の埋め込み処理が終了する。パターンデータの埋め込み処理が終了すると、制御部16はメモリ13に格納された埋め込み後の画像データを読み出して、入出力部11からプリンタ24へ出力し、紙への印刷を行わせる。

【0032】次に、紙の上に印刷された画像をスキャナ23で読み取る場合の画像処理装置10の動作について説明する。先ず、スキャナ23によって読み取られた画像に基づく画像データは、入出力部11から入力されてメモリ13に格納される。画像データのメモリ13への格納が終了すると、制御部16は付加データ検出部12に対して付加データの検出処理を行うように制御する。

【0033】図6に、付加データ検出部12の具体的な構成の一例を示す。付加データ検出部12は、マルチプレクサ（MUX）121、色変換部122、白画素カウント部123、エッジ検出部124m、124c、124y、最大値検出部125、傾斜パターン強調部126、2値化処理部127、パターン位置決定部128、座標値バッファ129およびパターンマッチング部130を有する構成となっている。そして、この付加データ検出部12には、メモリ13に格納されている画像データが入力される。

【0034】上記構成の付加データ検出部12において、入力された画像データは、マルチプレクサ121を経由して色変換部122および白画素カウント部123に入力される。色変換部122に入力された画像データは、当該色変換部122においてRGB色空間からYMC色空間に変換され、かつY成分とMC成分に分離されて出力される。

【0035】そして、Y成分はエッジ検出部124yに供給されてエッジ検出フィルタ処理が行われ、しかる後傾斜パターン強調部126において傾斜パターンを強調する強調フィルタ処理が行われてエッジ画像Yedgeが作成され、2値化処理部127に供給される。一方、MC成分の画像データは、2つのエッジ検出部124

*m、124cによってエッジ検出フィルタ処理が並列に行われ、最大値検出部125によっていずれか大きい方の画素値を選択することによってエッジ画像データMCedgeが作成され、2値化処理部127に供給される。

【0036】2値化処理部127においては、入力された2つのエッジ画像データYedge、MCedgeおよび予め設定されている2つのしきい値TH1、TH2によって次のような2値化処理が行われる。すなわち、エッジ画像データYedgeがしきい値TH1よりも大きく、かつエッジ画像データMCedgeがしきい値TH2よりも小さい場合は画素値“1”を、そうでない場合は画素値“0”を出力する。

【0037】このようにして作成された2値画像データは、Y成分の斜線エッジのみが抽出された斜線パターン画像データとなっている。この斜線パターン画像データは付加データ検出部12から出力され、一旦メモリ13に格納される。また、上記処理と並行して、白画素カウント部123は、入力された画像データの各画素値をしきい値と比較することによって白画素か否かを判定し、白画素の個数をカウントしてそのカウント値を制御部16へ出力する。

【0038】次に、メモリ13に格納されている斜線パターン画像データは、付加データ検出部12に入力される。この斜線パターン画像データは、マルチプレクサ121を経由してパターン位置検出部128に入力され、次のようなパターン位置の算出処理が行われる。

【0039】先ず、入力された2値の斜線パターン画像データP(i,j)の主走査方向の投影分布Tx(i)、副走査方向の投影分布Ty(j)を次式によってそれぞれ求める。

$$Tx(i) = \sum_j (P(i,j))$$

$$Ty(j) = \sum_i (P(i,j))$$

【0040】その後、求めた投影分布をブロックサイズと同じ画素間隔である16間隔で足込んだ畳み込み投影分布Ux(n)、Uy(m)を求める。

$$Ux(n) = \sum_k (Tx(n+16*k)) \quad n=1, 2, \dots, 16$$

$$Uy(m) = \sum_k (Ty(m+16*k)) \quad n=1, 2, \dots, 16$$

【0041】この求めた主走査方向、副走査方向の畳み込み投影分布の最大値がそれぞれ、主走査方向、副走査方向のパターン位置の開始座標となり、その座標から16画素間隔ずつ離れた位置が、各パターン位置座標となる。求めた座標値は、座標値バッファ129へ格納されると同時に、付加データ検出部35から出力され、メモリ13上の座標格納領域へ格納される。

【0042】ここで、スキャナ23から入力された画像データが、付加データが埋め込まれている画像データならば、求めた投影分布は、図7(a)に示すように、山、谷が一定間隔、即ち16画素間隔で連続して繰り返

す周期的な分布となる。また、畳み込み分布は、図7(b)に示すように、1つの山型の分布になり、その最大値はパターン位置と一致する。この座標を開始点として、主走査方向、副走査方向に16ずつ加算していけば、図7(c)に示すように、他のパターン位置の座標値が求まる。

【0043】その後、メモリ13上に格納されている斜線パターン画像データが付加データ検出部12へ入力される。そして、求めた各パターン位置座標において、パターンマッチング部130でのパターンマッチング処理によって付加データの検出処理が行われる。

【0044】パターンマッチング部130は、座標値バッファ129からパターン位置座標を読み出し、メモリ13に格納されている斜線パターン画像データのその座標を中心とした1ブロック分の斜線パターン画像データ(2値画像)Bを読み出す。そして、読み出した1ブロック分の画像データBに対して、次式によって2つのパターンのマッチング値M0、M1を算出する。使用するパターンS0、S1を図8に示す。また、次式のANDは論理積を表す。

$$M0 = \sum i, j (AND (B(i, j), S0(i, j)))$$

$$M1 = \sum i, j (AND (B(i, j), S1(i, j)))$$

【0045】上式で求めたマッチング値M0、M1および予め設定されているしきい値TH3を比較し、マッチング値M0がマッチング値M1およびしきい値TH3よりも大きい場合は、付加データビットとして値“0”を出力し、そうでない場合は、付加データビットとして値“1”を出力し、これらをメモリ34上の付加データ格納領域へ格納する。以上のパターンマッチング処理を全てのパターン位置座標について実施し、付加データの検出処理を終了する。

【0046】付加データ検出部12による付加データの検出処理の終了後、制御部16は、付加データ検出部12によってカウントされた白画素のカウント値を調べ、白画素の個数が予め設定されているしきい値以上である場合、スキャナ43から入力された画像データ(以下、スキャンインされた画像データと称す)に含まれる白地背景部が多いため、この画像をディスプレイ装置22で表示した場合に、白地背景部に存在するイエローの斜線パターンが見え易くなると判断し、付加データ削除部15に対して、スキャンインされた画像データから付加データ、即ち斜線エッジパターンを削除する処理を行うように制御する。

【0047】一方、白画素の個数が予め設定されているしきい値未満である場合は、制御部16はメモリ13に格納されている画像データと付加データを、入出力部11からパーソナルコンピュータ21へ転送するように制御する。

【0048】付加データ削除部15の具体的な構成の一例を図9に示す。付加データ削除部15は、色変換部151、平滑化部152、合成部153、セクタ154および色変換部155を有する構成となっている。そして、この付加データ削除部15は、メモリ13上の座標格納領域から先程求めた各パターンの位置座標を読み出し、メモリ13内に格納されているスキャンインされた画像データの当該座標値を中心とする1ブロック分の画像データを読み出す。

【0049】上記構成の付加データ削除部15において、読み出された1ブロック分の画像データは、色変換部151においてRGB色空間からYMC色空間に変換され、かつY成分とMC成分に分離される。そして、Y

成分は直接合成部153に供給されるとともに、平滑化処理部152において平滑化フィルタ処理をかけられて合成部153に供給される。

【0050】合成部153には、メモリ13から読み出された付加データビットに基づいてセクタ154によって選択されたパターンS0、S1のいずれか一方が入力される。合成部153は、パターン内の“0”でない係数に対応する読み出した1ブロック分の画像データの画素を、平滑化フィルタ処理をかけた後の画像データの画素と置き換えて出力する。図8(a)にパターンS0を、同図(b)にパターンS1をそれぞれ示す。

【0051】その後、色変換部155において再度色変換処理を行うことによって元のRGB空間の画像データに変換して出力する。この出力された画像データは、メモリ13に格納される。以上の処理を全てのブロックについて繰り返し、メモリ13内に格納されているスキャンインされた画像データから斜めエッジパターンを削除する処理が行われる。

【0052】斜線エッジパターンを削除する処理が終了後、制御部16はメモリ13に格納された画像データと付加データを、入出力部11からパーソナルコンピュータ21へ転送するように制御する。

【0053】図10に、付加データ埋め込み部14の構成の第2具体例を示す。この第2具体例に係る付加データ埋め込み部14'は、色変換部141、最大値算出部142、変調量算出部143、乗算部144、セクタ145および平均値算出部146を有し、画像データのパターン埋め込み位置の濃度に応じてパターンの振幅を反転させる構成となっている。そして、この付加データ埋め込み部14'には、メモリ13からブロック単位で読み出された画像データが入力される。

【0054】上記構成の付加データ埋め込み部14'において、入力されたRGBの画像データは、色変換部141においてRGB色空間からプリンタ24の色空間であるYMCK色空間に変換され、かつY成分とMCK成分に分離されて出力される。MCK成分の画像データは最大値算出部142に入力され、この最大値算出部142において各画素毎に各成分の画素値(濃度)の最大値が求められる。この求められた最大値は、変調量算出部143に供給される。

【0055】変調量算出部143は、各パターンの埋め込み位置におけるMCK成分の最大値に応じてパターンの変調量を算出する。この変調量算出部143では、パターンを埋め込む位置のMCK成分の最大値が大きいほどパターンの変調量が大きくなり、MCK成分の最大値が小さいほどパターンの変調量が小さくなるように、パターンの変調量の算出処理が行われる。

【0056】この算出された変調量は乗算部144に供給される。1ブロック分の変調量が算出された後、メモリ13上の付加データ格納領域から付加データビットが

1ビット読み出され、セレクト情報としてセクタ145に与えられる。この付加データビットが与えられると、セクタ145は、そのビット情報に応じて2種類のパターンS0、S1のいずれか一方を選択して乗算器144に供給する。

【0057】一方、Y成分の画像データは、乗算器144および平均値算出部146に供給される。平均値算出部146では、Y成分の画像データの画素値（濃度値）の最大値について1ブロック分の平均値の算出処理が行われる。この算出された平均値は、乗算器144に供給される。

【0058】乗算部144はまず、変調量算出部143で求められた同一画素位置の変調量を、セクタ145によって選択されたパターンの各係数値に乗算する処理を行う。これにより、乗算部144では、MCK成分の濃度値が高いほどパターンの振幅量が大きくなり、MCK成分の濃度値が低いほどパターンの振幅量が小さくなるような処理が行われる。

【0059】乗算器144はさらに、平均値算出部146から入力された、そのブロックのY成分の最大値の平均値に応じて、変調されたパターンの各係数値をY成分の画像データの画素値に対して加減算する処理を行う。具体的には、Y成分の最大値の平均値が例えば128未満であれば、変調されたパターンの各係数値をY成分の画像データの画素値に加算して出力し、Y成分の最大値の平均値が128以上であれば、変調されたパターンの各係数値をY成分の画像データの画素値から減算して出力する。

【0060】これにより、乗算器144では、Y成分における画像データの濃度値が所定の値（本例では、128）未満の場合はY成分の画像データの濃度値を高くしてパターンを重畳し、所定の値以上の場合はY成分の画像データの濃度値を低くしてパターンを重畳するような処理が行われる。

【0061】このように、Y成分の画像データに対してMCK成分の濃度値に応じた振幅量にてパターン（付加データ）を重畳するとともに、Y成分の最大値の平均値が所定の値に対して低い場合には高く、高い場合には低くなるようにY成分の画像データの濃度値を制御することにより、第1具体例における効果に加え、プリンタ24によるプリントアウト後の画像において、Y成分の濃度が濃い／薄いに関わらず傾斜エッジパターンを確実に検出できることになる。

【0062】以上のようにして、付加データ埋め込み部14'において、MCK成分の濃度値に応じた振幅量にてパターン（付加データ）が埋められ、かつ所定の値に対して濃度値の平均値が低い場合には高く、高い場合には低くなるように濃度値が制御されたY成分の画像データは、乗算器144の後段でMCK成分の画像データと合成される。そして、その合成された画像データは付加

データ埋め込み部14から出力され、メモリ13に格納される。以上の処理を全てのブロックについて繰り返す。

【0063】図11に、上記構成の付加データ埋め込み部14'での埋め込み処理の際に使用する2種類のパターンS0、S1の他の例を示す。図11において、

(a)がパターンS0、(b)がパターンS1である。この第2具体例に係るパターンS0、S1も傾斜形状のパターンであるが、図4に示す第1具体例に係るパターンS0、S1とは異なり、正方向のみに振幅aを持つパターンとなっている。

【0064】図12は、付加データ埋め込み部14'における埋め込み処理で画像データへ埋め込むパターンの説明図である。図12において、(a)はパターンを埋め込む前の画像データであり、(b)はパターン埋め込み後の画像データである。画像データの濃度が薄い場合には、Y成分に正方向の振幅のパターンが埋められ、Y成分濃度が濃くなるに連れて負方向の振幅のパターンが埋められていく。

【0065】以上により、付加データ埋め込み部14'でのパターンデータ（付加データ）の埋め込み処理が終了する。パターンデータの埋め込み処理が終了すると、制御部16はメモリ13に格納された埋め込み後の画像データを読み出して、入出力部11からプリンタ24へ出力し、紙への印刷を行わせる。

【0066】なお、上記実施形態では、パターンとして、斜線エッジパターンを使用する例について説明したが、これに限られるものではなく、紙に印刷された画像上において見た目に目立たず、かつ検出し易いような他のパターン、例えば、斜めに配置したドットの集合で構成したパターン、微小な縦線、横線パターン等であっても構わない。また、埋め込む情報として、上記実施形態で説明した情報だけでなく、他の任意の情報を埋め込むようにしても構わない。

【0067】また、上記実施形態においては、付加データの検出、埋め込み処理を独立した画像処理装置10で行う構成の場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、パーソナルコンピュータ内部のソフトウェアで処理する構成であっても良く、またプリンタ内部に一体的に組み込んだ構成とすることも可能である。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像データに対して付加情報を表わす付加データを重畳する画像処理装置において、付加データを重畳する色成分における画像データの濃度値を検出し、その濃度値が所定の値未満の場合は画像データの濃度値を高くして付加データを重畳し、所定の値以上の場合は画像データの濃度値を低くして付加データを重畳するようにしたことにより、プリントアウト後の画像において、その濃度が

13

濃い場合であっても検出し易いように、逆に薄い場合には目立ち過ぎないようにして付加データを埋め込むことができる。

【0069】また、画像データに対して付加情報を表わす付加データを重畳する画像処理装置において、付加情報を表わす付加データを重畳する位置の画像データの濃度値を検出し、その濃度値が大きいほど重畳する付加データの振幅量を大きくして付加データを重畳するようにしたことにより、プリントアウト後の画像において、その濃度が濃い／薄いに関わらず確実に検出できるように付加データを埋め込むことができる。

【0070】さらに、画像データに付加的な情報を表わす付加データとして埋め込まれたパターンを検出する画像処理装置において、入力画像データの所定の色成分のエッジ画像を作成し、このエッジ画像からパターンの位置を求め、そのパターン位置でパターン認識を行うとともに、そのパターンに応じた付加データを出力するようにしたことにより、画像に視覚上目立たないように埋め込んだ付加データを、読み取った画像データ中から確実に検出することができる。

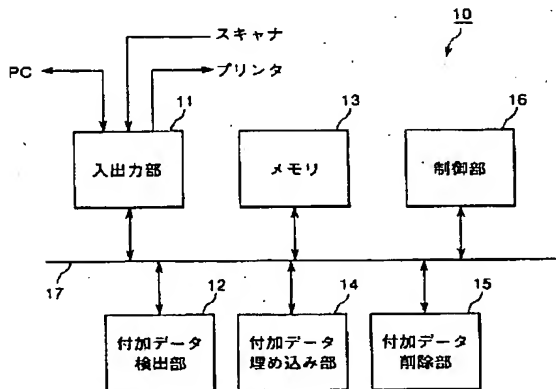
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 一実施形態に係る画像処理装置を用いたシステム全体の構成を示すブロック図である。

【図3】 付加データ埋め込み部の構成の第1具体例を示すブロック図である。

【図1】



14

【図4】 第1具体例に係る付加データ埋め込み処理の際に使用する2種類のパターンS0、S1の一例を示す図である。

【図5】 第1具体例に係る付加データ埋め込み処理で画像データへ埋め込むパターンの説明図である。

【図6】 付加データ検出部の具体的な構成例を示すブロック図である。

【図7】 付加データ検出部での検出動作の説明図である。

10 【図8】 パターンマッチングの際に使用するパターンS0、S1の一例を示す図である。

【図9】 付加データ削除部の具体的な構成例を示すブロック図である。

【図10】 付加データ埋め込み部の構成の第2具体例を示すブロック図である。

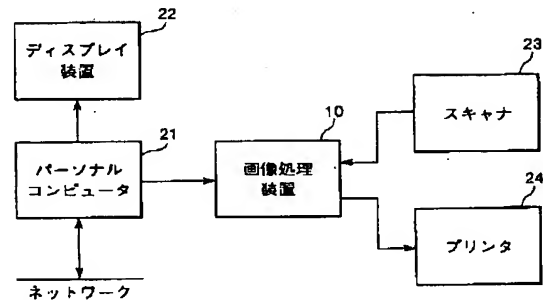
【図11】 第2具体例に係る付加データ埋め込み処理の際に使用する2種類のパターンS0、S1の一例を示す図である。

20 【図12】 第2具体例に係る付加データ埋め込み処理で画像データへ埋め込むパターンの説明図である。

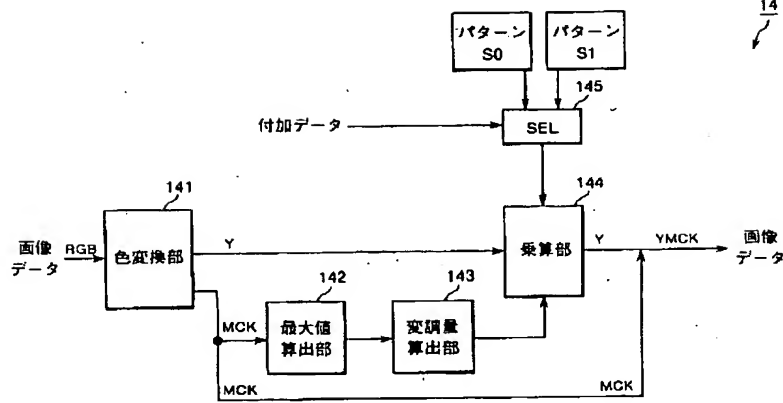
【符号の説明】

10…画像処理装置、12…付加データ検出部、13…メモリ、14、14'…付加データ埋め込み部、15…付加データ削除部、16…制御部、21…パーソナルコンピュータ、22…ディスプレイ装置、23…スキャナ、24…プリンタ

【図2】



【図 3】



【図 4】

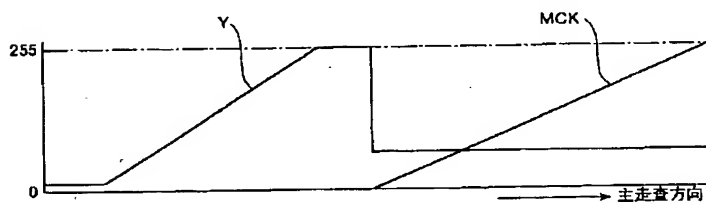
Figure 4(a) shows a 14x14 grid of values. The values are mostly 0, with some non-zero values in the center of the grid, representing a mask or modulation pattern.

(a)

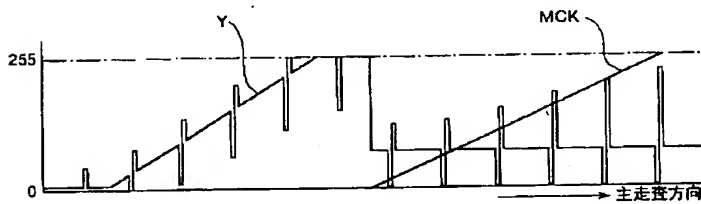
Figure 4(b) shows a 14x14 grid of values. The values are mostly 0, with some non-zero values in the center of the grid, representing a mask or modulation pattern.

(b)

【図 5】

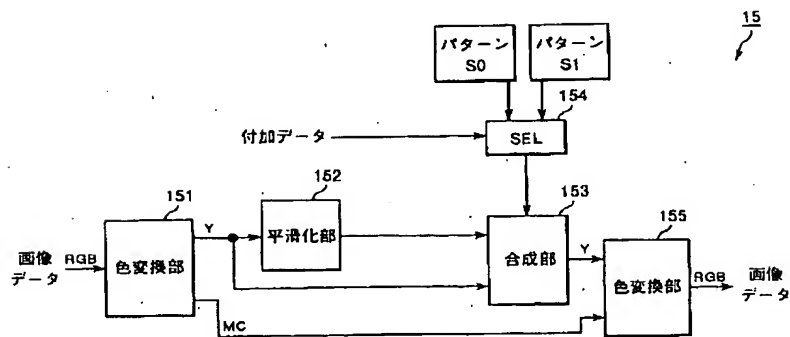


(a)

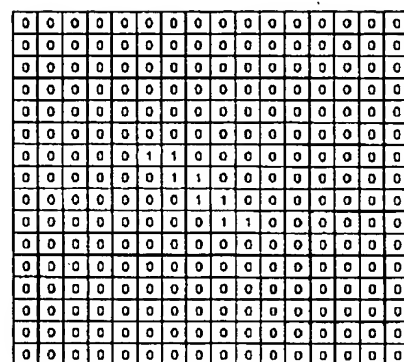


(b)

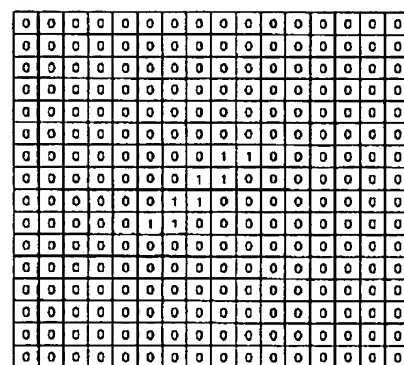
【図 9】



【图 8】

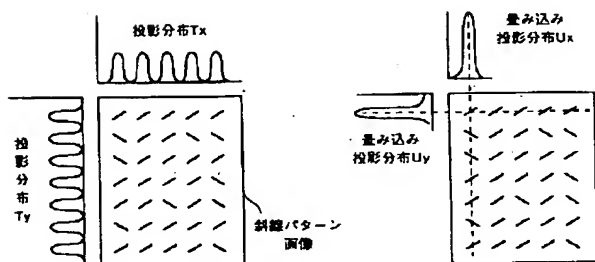


(a)



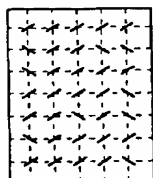
(b)

【図 7】



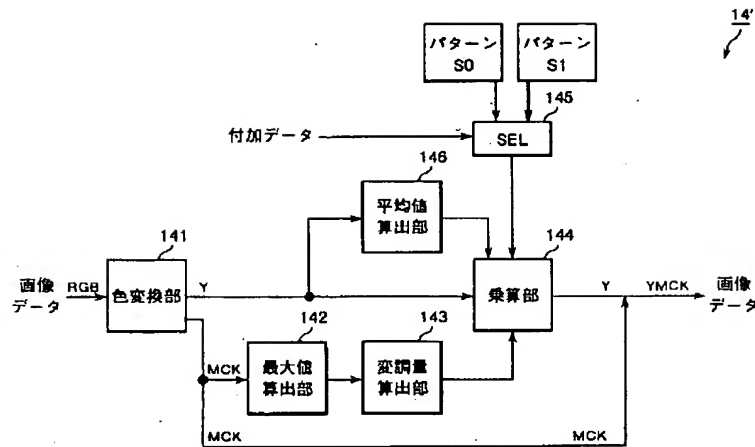
(a)

(b)

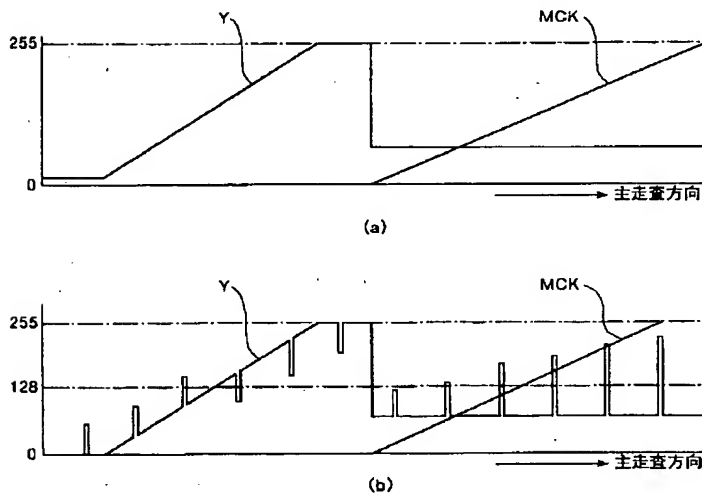


(c)

【図 10】



【図 12】



【図 11】

Figure 11(a) is a 16x16 grid of 0s and 1s representing a binary image. The grid is mostly 0s, with a few 1s forming a small pattern in the center.

(a)

Figure 11(b) is a 16x16 grid of 0s and 1s representing a binary image. The grid is mostly 0s, with a few 1s forming a small pattern in the center.

(b)

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA28 CA01 CA08 CA12
 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
 CC03 CE08 CE11 DA07 DB02
 DB06 DB09 DC16 DC22
 5C076 AA13 AA14 BA06
 5C077 LL14 MP07 MP08 PP10 PP23
 PP32 PP33 PP38 PP42 PP45
 PP46 PP47 PP55 PP58 PQ08
 PQ20